

GreenKarting

Voor een duurzame toekomst

Docentenhandleiding Greenkarts

Versie 22 september 2025



ZET DE
GROENE
WERELD
AAN



NOG 7 MILJOEN ELEKTRISCHE AUTO'S TE GAAN

ZET DE
GROENE
WERELD
AAN



Werken met de nieuwste techniek voor auto's, trucks en e-bikes?
In mobiliteitstechniek voor elektrische voertuigen zit toekomst.
Maak kennis met de opleidingen van het ROC van Amsterdam.
Door de samenwerking met NexTechnician leer je niet alleen
op school, maar ook in de praktijk bij bedrijven in de regio.
Kijk op rocva.nl/mbo-onderwijs/sectoren/mobiliteitstechniek
en bezoek een open dag!



NexTechnician

leren ♦ werken ♦ ontwikkelen

Welkom

GreenKarting is een onderwijsprogramma dat uitdaagt, inspireert en jongeren aanzet tot creativiteit. Doel van GreenKarting is leren samenwerken, ondernemen en kennismaken met duurzame technologie en duurzame mobiliteit. GreenKarting heeft twee klassen; voor het voortgezet onderwijs en het beroepsonderwijs. Teams rijden met superkarts of zelfgebouwde greenkarts.

Dit is de docenten handleiding voor het programma waarbij leerlingen in het voortgezet onderwijs zelf hun elektrisch aangedreven kart bouwen.

GreenKarting is een educatief programma. Deze handleiding helpt docenten op weg om Greenkart als echt lesmateriaal in te zetten. Via opdrachten in het lesmateriaal worden de teams stap voor stap door het programma geleid en werken de leerlingen aan de uitdagingen waarmee ook echte raceteams worden geconfronteerd.

De gratis bouwhandleiding van de kart staat online. Let op: deze handleiding biedt bij sommige hoofdstukken bewust ruimte voor interpretatie, zodat docent en leerlingen uitgedaagd worden om zelf te bedenken hoe een onderdeel gemonteerd moet worden. Om eventuele problemen hierbij op te lossen, zijn er zogeheten sleuteldagen. Collega docenten en deskundigen beantwoorden vragen en helpen bij het oplossen van problemen. De bouwhandleiding bevat links naar aanvullend lesmateriaal van het Electude en het Consortium Beroepsonderwijs. Van dit lesmateriaal kun je gebruik maken als jouw school lid is van deze organisaties.

Het bouwen van de Greenkart sluit aan bij de profielen Producteren, Installeren en Energie (PIE) en Mobiliteit & Transport (M&T). Er wordt gewerkt aan opdrachten die de koppeling leggen met Bouwen, Wonen & Interieur en aan bèta en technasiumopdrachten voor havo en vwo.

Wij wensen alle teams veel succes en plezier tijdens het Greenkart-scholenprogramma.

Team GreenKarting



NOG TWEE JAAR ACADEMY TE GAAN

ZET DE
GROENE
WERELD
AAN



Staal is niet meer weg te denken uit onze samenleving. Ook de GreenKarts zijn gemaakt van staal. De komende jaren gaat Tata Steel groener staal maken met waterstof. Een grote omschakeling van onze staalfabriek! Dus is er ongeloofelijk veel werk voor technici. Die zetten straks de groene wereld aan. Jij ook? Doe jouw tweejarige vervolgopleiding bij Tata Steel. Kijk op academytatasteel.nl voor meer info over de school.

TATA STEEL

Inhoud

1 Over de Greenkart	6	9 De ideale lijn op het circuit	24
Waarom GreenKarting	6	10 Reglement en procedures	26
Maatschappelijk nut	6	R.1. Regels m.b.t. de Eco Track Day	26
2 Hoe werk het:		R.2. Algemene veiligheids- en gedragsregels	27
Track Days en testdagen	8	R.3. Regels m.b.t. vlagsignalen	27
Testen en duurzaam rijden	8	R.4. Regels m.b.t. vlagsignalen organisatie	28
Beoordelingscriteria.....	8	R.5. Regels m.b.t. de rijders	28
3 Contextrijk onderwijs	10	R.6. Regels m.b.t. fotografie	28
vmbo	10	R.7. Regels m.b.t. Verantwoordelijkheden	29
Havo/vwo	10	R.8. Regels teamcommunicatie	29
Onderwijskundige beoordeling	10	R.9. Regels Borg	29
4 Ondernemen en samenwerken	11	P.1. Procedures tijdens de ECO Track Day	29
Vaardigheden	11	P.2. Stappenplan rijdag	30
Teamindeling	12	11 Technisch Reglement	32
5 Methodisch ontwerpen:		T1 – Motor.....	32
Problemen oplossen en innoveren	13	T2 – Accu's.....	32
Innovatieopdrachten 2024 / 2025	14	T3 – Wielen & Spoorbreedte.....	33
Innovatieopdrachten 2025 / 2026	14	T4 – Zwaartepunt.....	33
Onderzoekend en ontwerpen leren.....	15	T5 – Afmetingen.....	33
6 Controleren: checklist	17	T6 – Bestuurder & Zitplaatsen	33
De voorbereiding	17	T7 – Bestuurderscel	33
Materialen en andere benodigdheden	17	T8 – Bodywork.....	34
7 Beheer en kennisoverdracht:		T9 – Remmen.....	34
logboek en teamoverleg	18	T10 – Rolbeugels	34
Technische informatie en afstelgegevens	18	T11 – Veiligheidsuitrusting	34
Teamoverleg	19	T12 – Stuurinrichting.....	34
Afspraken maken en vastleggen	19	T13 – Elektronica	34
8 Aan de slag	20	T14 – Overige Bepalingen	34
Stap 1 – Taken verdelen	20	Contact en colofon	39
Stap 2 – Begin nu al met de communicatie	21		
Stap 3 – Inventariseren en bouwen	22		
Stap 4 – Ontwerpen.....	22		
Stap 5 – Boekhouden	23		
Stap 6 – Rijden	23		

1 Over de Greenkart

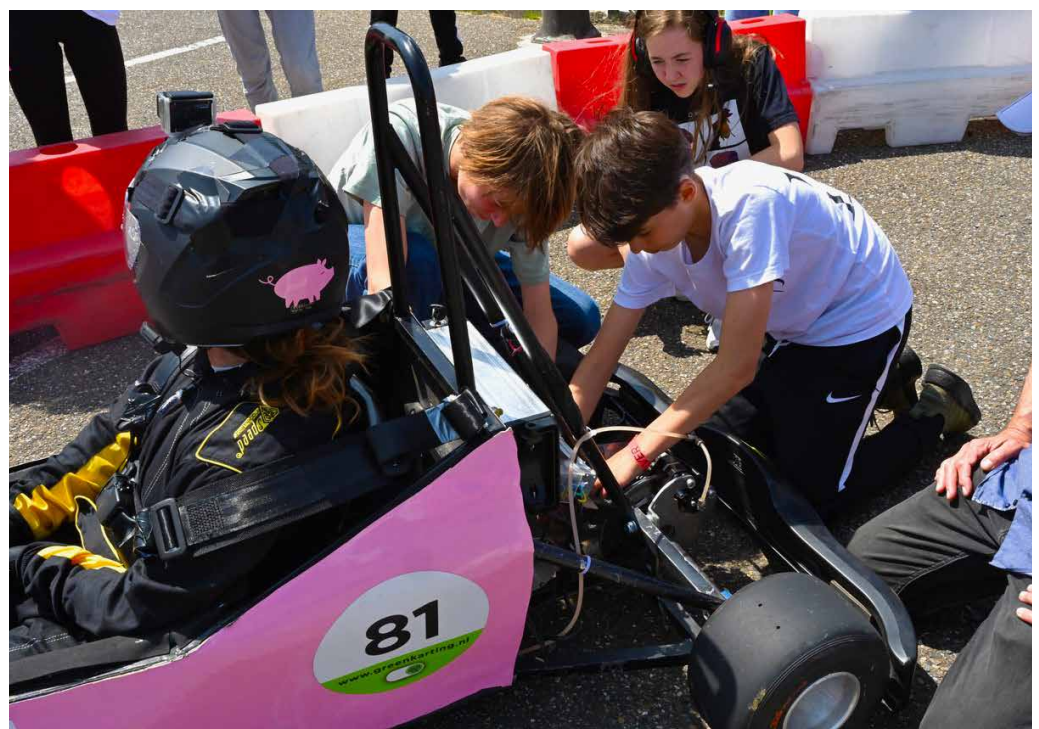
Leerlingen en studenten doen kennis op van elektrotechniek, werktuigbouw, autotechniek en vakgebied overstijgende competenties. Ze leren hoe ze een Greenkart moeten bouwen, verbeteren, onderhouden en testen om er vervolgens op een Track Day mee te kunnen rijden.

GreenKarting is een verrijking van de lesstof die op school wordt aangeboden. Het programma biedt mogelijkheden om praktijken op school te laten plaatsvinden en theorie en praktijk te verbinden. Onze Track Days zijn praktijkdagen waar alle vakdisciplines en competenties samenkomen om de beste teamprestatie neer te zetten.

Waarom GreenKarting?

GreenKarting wil jongeren een kans bieden om hun technologische en wetenschappelijke talenten te ontwikkelen. Leerlingen en studenten zijn het belangrijkste kapitaal voor een duurzame, innovatieve en creatieve samenleving. Zij beschikken over een enorm potentieel aan talenten en hogere-orde-vaardigheden. Het is essentieel om hun vragen zichtbaar te maken en om te zetten in uitdagingen. Actieve samenwerking, het benutten van ieders talent, gezamenlijk leiderschap en talentmanagement moeten ertoe leiden dat ze beter gebruik maken van elkaars kennis om samen nieuwe kennis te ontwikkelen en tot betere resultaten te komen.

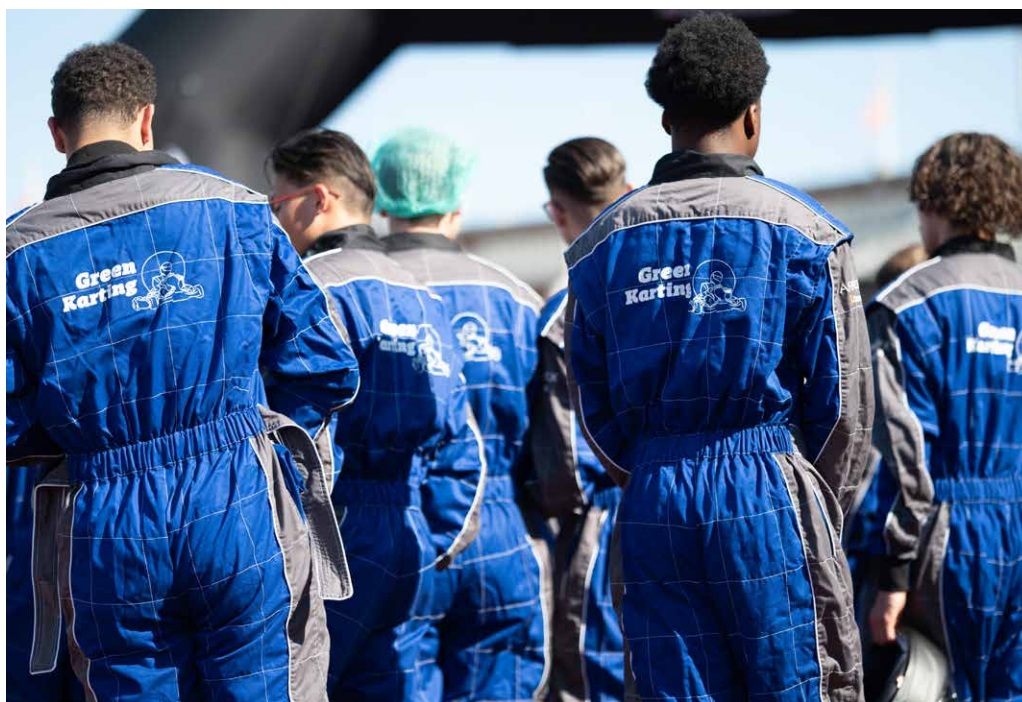
GreenKarting is hiervoor een prachtig platform. De leerlingen richten zich op de actualiteit van de energietransitie en duurzame mobiliteit. Hun theoretische en praktische kennis wordt opgeschaald en ze leren vooral met studiegenoten en studenten uit andere disciplines in competitieverband samen te werken. Ontwerpen, bouwen en rijden op een inspirerende locatie staan borg voor een ultieme beleving op gebied van techniek en ondernemen.



Maatschappelijk nut

In Nederland is er een grote behoefte aan goed opgeleide vaklieden en technici. Deze mensen zijn nodig om maatschappelijke problemen op te lossen, klimaatdoelstellingen te halen en de energietransitie mogelijk te maken. Zij zorgen voor nieuwe innovatieve producten en processen. Alleen dan kan Nederland zich blijven onderscheiden in de wereld en kunnen wij onze moderne maatschappij op peil houden.

Mede dankzij educatief verantwoorde onderwijsprogramma's en de samenwerking tussen scholen en bedrijven, kiezen meer jongeren op school voor de sector techniek (vmbo) of een bètaprofiel (havo/vwo) en is er meer uitstroom vanuit het voortgezet onderwijs naar technische vervolgstudies (bron: Platform Talent voor Technologie)



2 Hoe werkt het: Track Days en testdagen

De teams die meedoen aan GreenKarting krijgen podium tijdens onze Track Days. Op deze rijdagen tonen de teams hun voertuig en hun vaardigheden. Zij worden hierop beoordeeld en verdienen punten. Het team dat de meeste punten scoort is winnaar van de Track Day.

De hoofdprijs is voor de overall winnaar. Er is ook per klassement een prijs voor het beste team:

- Regularity Award: Prijs voor de meest constant gereden rondetijden
- Innovation Award: Prijs voor de beste uitvoering van onderhoud en innovaties
- Business Award: Prijs voor het beste contact met bedrijven
- Pitstop Award: Prijs voor de het team dat het snelst de voorbanden wisselt
- Design Award: Prijs voor de mooiste en kwalitatief best afgewerkte Greenkart

Testen en duurzaam rijden

De organisatie streeft ernaar om elk schooljaar minimaal twee testdagen en twee rijdagen te verzorgen. De eerste testdag voor Greenkarts is bij Kartcentrum Lelystad in het najaar. De tweede testdag zal plaatsvinden in het voorjaar. De rijdagen staan open voor zowel Greenkarts als Greenpower-kitcars. Ook teams die nog geen rijdend voertuig hebben zijn van harte welkom om inspiratie op te doen voor het design van de kart en teamkleding of om te zien hoe anderen hun kart hebben opgebouwd. Docenten die net instappen in het programma kunnen vragen stellen aan collega's die al ervaring hebben opgebouwd met de voertuigen.

Voor een overzicht van testdagen en Track Days ga je naar www.techportal.nl/agenda

Beoordelingscriteria

Regularity

De *regularity* is een regelmatigheidsproef. Wie rijdt er het duurzaamst door constante rondetijden neer te zetten? Voorafgaand aan de eerste Track Day in april 2025 maakt de organisatie onder meer bekend hoe de referentietijd wordt bepaald. Tijdens een Track Day rijdt het team twee *regularities* van elk 25 minuten, elk met een andere rijder. Afhankelijk van locatie en programma kan deze opzet wijzigen. Per *regularity* krijgt de winnaar 10 punten. Verdere puntenverdeling is: 8, 6, 5, 4, 3, 2 en 1 punt voor de rest.

Innovation Award

Dit omvat het leerdoel Voertuig verbeteren en onderhouden. Is de kart in goede staat? Komt het team met innovaties en zijn daarbij de processtappen van het ontwerpend leren toegepast? En is dit terug te vinden in de teampresentatie? De winnaar krijgt 10 punten. Verdere puntenverdeling is: 8, 6, 5, 4, 3, 2 en 1 punt voor de rest.

Business Award

Bij de Business Award gaat het om het contact met bedrijven en andere scholen. Samenwerking met mensen buiten je team is belangrijk om nieuwe kennis naar je team te halen. Je wilt verbeteren. Je wilt het voertuig zuiniger, lichter en veiliger maken. Alleen dan zet je de groene wereld aan. Externe partijen kunnen jouw team versteken met kennis, materialen, gratis hulp en geld.

De jury wil weten met welke partijen het team contact heeft (gehad) om kennis te verrijken. Waarom heeft het team voor deze bedrijven gekozen? Wie heb je gesproken? Wat heb je bij het bedrijf gedaan of zijn ze op school geweest? Wat heb je geleerd en hoe heb je dat geleerd? En hoe ben je eigenlijk met deze bedrijven in contact gekomen? De Business Award heeft niet alleen betrekking op technische bedrijven. Denk ook aan bedrijven die kunnen helpen bij design en communicatie, vervoer, catering en audiovisuele ondersteuning. Het team dat het best kan laten zien met wie ze samenwerken krijgt 10 punten. Verdere puntenverdeling is: 8, 6, 5, 4, 3, 2 en 1 punt voor de rest.

Twee weken voor de laatste Track Day van het schooljaar stuurt het team een korte team-presentatie naar de organisatie. De jury beoordeelt de presentaties en nomineert drie teams die tijdens de rijdag hun presentatie mogen geven. Op dat moment worden dus de 10, 8 en 6 punten verdeeld.

Pitstop Award

Met dit onderdeel beoordelen we de deskundigheid van de monteurs. Welke pitcrew kan het snelst de voorbanden wisselen? Deze challenge vindt plaats tijdens de verschillende Track Days. De winnaar krijgt 10 punten. Verdere puntenverdeling is: 8, 6, 5, 4, 3, 2 en 1 punt voor de rest.

Design Award

De jury beoordeelt het design van de kart. De jury let daarbij op de originaliteit van het ontwerp en de kwaliteit en veiligheid van de uitvoering. Verras de juryleden en je scoort punten! De winnaar krijgt 10 punten. Verdere puntenverdeling is: 8, 6, 5, 4, 3, 2 en 1 punt voor de rest.

3 Contextrijk onderwijs

Scholen kunnen het programma van de Greenkarts naar eigen inzicht integreren in het eigen onderwijsprogramma. Via de Techno-Skills van het Consortium Beroepsonderwijs zijn alle kenniscomponenten en vaardigheden omschreven die vmbo-leerlingen nodig hebben om de kart te bouwen en te onderhouden. Ook de soft skills op gebied van ondernemen en samenwerken worden omschreven. Als docent kun je uiteraard ook zelf bepalen hoe je het voertuig als lesmateriaal inzet.

De Greenkart is een uitstekend lesmiddel om praktische ervaring op te doen. Deel uitmaken van het team betekent leren in een contextrijke omgeving. Denk aan stage- en praktijkervaring, de algemeen vormende eindtermen, eindtermen rond algemene beroepsvaardigheden en vakspecifieke eindtermen.



VMBO

De kennis en vaardigheden die leerlingen opdoen tijdens het Greenkart-programma passen dankzij de Techno Skills van het Consortium Beroepsonderwijs volledig binnen het profiel Produceren, Installeren & Energie (PIE). Momenteel maakt een ontwikkelteam het Greenkart-programma passend binnen het profiel Mobiliteit & Transport. Ook zijn er praktische profiloriëntatie-opdrachten (PPO) voor de onderbouw.

Havo/vwo

De kartcompetitie sluit ook goed aan bij de bèta-vakken in het voortgezet onderwijs. Theorie komt tot leven door als team de kart te verbeteren en te onderhouden. Kennis wordt direct gelinkt met vaardigheden. Ook al heeft de school geen specifieke afdeling techniek in huis, dan kunnen scholieren via contacten met bedrijven of samenwerking met een technische school, toch de gewenste praktische

stappen zetten. In schooljaar 25/26 introduceren wij kartgerelateerde opdrachten voor Technasia op www.greenkarting.nl/onderwijs

Onderwijskundige beoordeling

Zoals gezegd leent de kart zich uitstekend als hulpmiddel bij het aanbieden van lesmateriaal. De teamleden kunnen in de contextrijke omgeving van de kartwereld werken aan hun competenties en prestaties. Per onderwijsniveau moet elke school zelf bepalen hoe hoog een score moet zijn om het prestatieonderwerp als voldoende of behaald te classificeren.

Wat belangrijk is, is dat beoordeeld wordt of de leerling een eenvoudige prestatie onder begeleiding kan uitvoeren; een eenvoudige prestatie zelfstandig kan uitvoeren; een complexe prestatie onder begeleiding kan uitvoeren of een complexe prestatie zelfstandig kan uitvoeren.

Aandachtspunt hierbij is dat de wijze van beoordeling voor het behalen van deze eindtermen niet in de weg moet staan van het ontdekkend/ondernemend leren om zich elke rijdag of challenge weer te kunnen bewijzen. Het uitgangspunt derhalve is: als een leerling de Greenkart wil verbeteren, gaat de leerling bijvoorbeeld de capaciteit van de accu-koeling aanpassen. En om koeling te kunnen verbeteren, wil hij snappen hoe een ventilator werkt.

4 Ondernemen en samenwerken

Door 'ondernemend' mee te doen ervaren leerlingen hun meervoudige talenten. Ze leren hun eigen kwaliteiten kennen en die van anderen te accepteren. Doe vooral waar je goed in bent. Door af te stemmen wie wat doet en samen te werken, kun je als team een topprestatie neerzetten.

Besprek met de leerlingen vooral dat teamwork betekent dat je samenwerkt als een team. Dit gebeurt overal, van de sportwereld tot en met bedrijfsafdelingen. Het leven in de maatschappij wordt steeds complexer. Teamwork wordt daarom steeds meer een voorwaarde om allerlei taken tot een goed einde te brengen en tot duurzame vernieuwingen te komen. Sommige zaken kunnen onmogelijk door één persoon tot een goed einde worden gebracht. Grote doelstellingen vereisen dat mensen samenwerken.

Vaardigheden

Er zijn zeven essentiële vaardigheden die iedereen moet leren om als team succesvol te presteren.

Vaardigheden om goed samen te werken

Luisteren:

Het is belangrijk om te luisteren naar ideeën van andere mensen. Als mensen vrij zijn hun ideeën te uiten, dan zullen deze ideeën andere ideeën produceren.

Vragen:

Het is belangrijk om vragen te stellen en met elkaar te overleggen om de doelstellingen van het team te bereiken.

Overtuigen:

Individueel worden aangemoedigd om hun ideeën uit te leggen, te verdedigen en aan te passen.

Respecteren:

Het is belangrijk om andere ideeën te respecteren en te ondersteunen.

Helpen:

Het is essentieel om elkaar te helpen, dit is dan ook het algemene idee van teamwork.

Delen:

Het is ook belangrijk om informatie te delen met het team om zo een omgeving van teamwork te creëren.

Deelnemen:

Iedereen wordt aangemoedigd om deel te nemen in het team.



Teamindeling

Teamwork is een voorwaarde om allerlei taken tot een goed einde te brengen. Je kunt de zaken onmogelijk alleen regelen. Leer de talenten van jezelf en je medestudenten kennen en zorg voor een uitgebalanceerd team, zodat je taken goed kunt verdelen.

Een team dat meedoet aan het GreenKarting Scholenprogramma bestaat uit verschillende leden. Het team moet namelijk voor allerlei zaken zorgen, zowel voor de race als tijdens en erna. Zoals het onderhoud van het voertuig en de inschrijving voor de rijdagen.

Wie houdt de rondetijden bij? Wie zoekt er sponsors? Wie verzorgt de catering? Wie zorgt ervoor dat we op tijd op de rijdag zijn? Wie zorgt ervoor dat we alles bij ons hebben?

Om ervoor te zorgen dat alle taken goed worden uitgevoerd, dient een team uit minimaal vier teamleden te bestaan. Iedereen moet weten wat zijn of haar taak is. Jullie beslissen zelf hoe je het team indeelt.

Denk aan de volgende functies:

De docent is verantwoordelijk voor het team. De docent ondersteunt de teamleider. De docent neemt de veiligheidstest af, zorgt voor de vrijwaringsverklaring van de rijders, de verzekering en dat de teamleden zich houden aan het reglement en procedures die gelden op het circuit.

- **Teamleider:** geeft leiding aan het team, kent alle spelregels en voorschriften, regelt de inschrijvingen, zorgt ervoor dat het voertuig technisch wordt gekeurd door de technische commissie. Stimuleert teamwork. Is aanspreekpunt voor de organisatie.
- **Rijder:** bestuurt het voertuig. Kent de vlagregels als geen ander en heeft veiligheid op de baan zeer hoog in het vaandel staan. De coureur is serieus en niet onder invloed van drank, drugs of andere rijgedrag verstorende middelen.
- **Monteur:** zorgt voor bouw en onderhoud van het voertuig (elektronica, motor, accu, op-hanging, remmen). Zorgt ervoor dat benodigde gereedschap en onderdelen (reservewielen, volle accu) aanwezig zijn.
- **Public Relations manager:** zorgt voor alle communicatie-uitingen, is woordvoerder van het team en regelt sponsors,
- **Designer:** zorgt voor het logo, de teamkleding en het uiterlijk van het voertuig.
- **Baanofficial:** In samenwerking met de KNAF biedt GreenKarting deelnemers de gelegenheid baanofficial te worden. Leerlingen volgen op het circuit of via de KNAF-website de online basis-training en mogen zich na succesvolle afronding hiervan aspirant baanofficial noemen. Met de KNAF-licentie op zak mag een leerling of student als baanofficial vlaggen tijdens de GreenKarting testdagen en Track Days. De baanofficials werken op de rijdagen samen met de wedstrijd-leiding / KNAF.
- **Cateraar:** zorgt ervoor dat het team op een rijdag te eten en te drinken heeft



5 Methodisch ontwerpen: Problemen oplossen en innoveren

Tijdens het gebruik van de Greenkart lopen de scholieren tegen problemen en uitdagingen aan. Zo doen ze ideeën op om deze problemen op te lossen. Dankzij innovaties kunnen de Greenkarts in de toekomst lichter, veiliger of zuiniger worden.

Scholieren hebben een onderzoekende houding. Op basis van deze houding lossen ze problemen op die ze in de praktijk tegen komen. Het oplossen van problemen is meestal aanleiding om tot structurele verbeteringen en innovaties te komen. De resultaten van onderzoekend leren zijn daarom heel vaak het begin voor ontwerpend leren.

Format problemen oplossen: Onderzoekend leren

Vermeld duidelijk de naam van het team, de school en de gegevens van de contactpersoon. Werk volgens de zeven stappen van onderzoekend leren:

1. **Confrontatie:** Omschrijf het probleem, verschijnsel of object wat je wilt onderzoeken.
2. **Verkennen:** Probleem wordt in deze 'brainstorm' zo breed mogelijk verkend. Niet alle vragen die opkomen lenen zich voor eigen onderzoek. Wellicht externe deskundigen inschakelen?
3. **Opzetten experiment:** De vraagstellingen worden vertaald in een experiment. Wat ga je onderzoeken en hoe? Beschrijf je verwachtingspatroon, wat denk je dat er gaat gebeuren?
4. **Uitvoeren experiment:** Je voert het experiment uit tijdens het gebruik van het voertuig en op de wijze zoals je vooraf hebt bedacht. Rapporteer je waarnemingen en bespreek de betekenis ervan. Dit leidt tot resultaten.
5. **Conclusie trekken:** Je analyseert de resultaten en trekt conclusies.
6. **Presenteren:** Je presenteert de opzet en de uitkomsten van het onderzoek. Zodoende deel je de kennis met anderen die hiervan kunnen profiteren.
7. **Verdiepen en verbreden:** Getrokken conclusies en bevindingen kunnen aanleiding zijn voor verder onderzoek. Dit kun je zelf oppakken, of in samenspraak doen met externe experts.

Innovatieopdrachten 2024 / 2025

Ontwerp en maak een kettingkast

Om de veiligheid van de kart te verbeteren, ontwerpen de teams dit schooljaar een kettingkast. De kettingkast moet voorkomen dat teamleden met hun vingers of kleding bekneld kunnen raken. De kettingkast is aan de bovenkant en zijkanten dicht. Het deel waar de tandwielen en ketting in elkaar grijpen is in ieder geval dusdanig afgeschermd dat veiligheid optimaal is gewaarborgd. Je dingt mee voor de Innovatieprijs als je vóór 1 mei 2025 een ontwerp en eventueel ook een prototype inlevert bij Cees Bak (ceescbat@gmail.com). Het beste ontwerp wordt beloond met de innovatieprijs. Het ontwerp van de winnende kettingkast nemen we op in de bouwhandleiding. In schooljaar 25/26 moet deze kettingkast bij alle teams zijn ingebouwd vóór 1 maart 2026.

Monteer een veilige bumper

De kwaliteit van de zelf-ontworpen en gebouwde bumpers waarmee de teams nu rijden, is algemeen gesteld ondermaats. Per 1 april 2025 moeten de bumpers de voor en achterwielen beschermen en voldoen aan het technische reglement (zie T8.4).

Wil het team zeker zijn van een goede bumper, dan kan het team ook officiële kartbumpers aanschaffen. Voor- en achterbumpers zijn te bestellen met het bestelformulier voor kartonderdelen op www.greenkarting.nl/meedoen.

Innovatieopdrachten 2025 / 2026

Ontwerp en maak een contactlampje

Om de veilig te verbeteren is het noodzakelijk dat iedereen kan zien of de kart 'aan' of 'uit' staat. Elk team dat vanaf 1 april 2026 wil meedoen aan een Track Day of testdag moet vanaf die datum een rode controlelamp hebben gemonteerd op de body van de kart, in het midden, vlak voor het stuur. Specificatie volgt. De lamp is zodoende van alle kanten goed zichtbaar.



Onderzoekend en ontwerpen leren

Elk team is verplicht om innovaties uit te voeren. Innoveren vraagt om een planmatige aanpak. Scholieren werken daarom volgens de zeven stappen van ontwerpend leren (zie hieronder).

Aan het begin van het schooljaar wordt door de organisatie, in overleg met de docenten van de deelnemende scholen, vastgesteld wat de verbeteropdracht is voor dat schooljaar zijn. De innovaties worden uitgevoerd volgens een vast format:

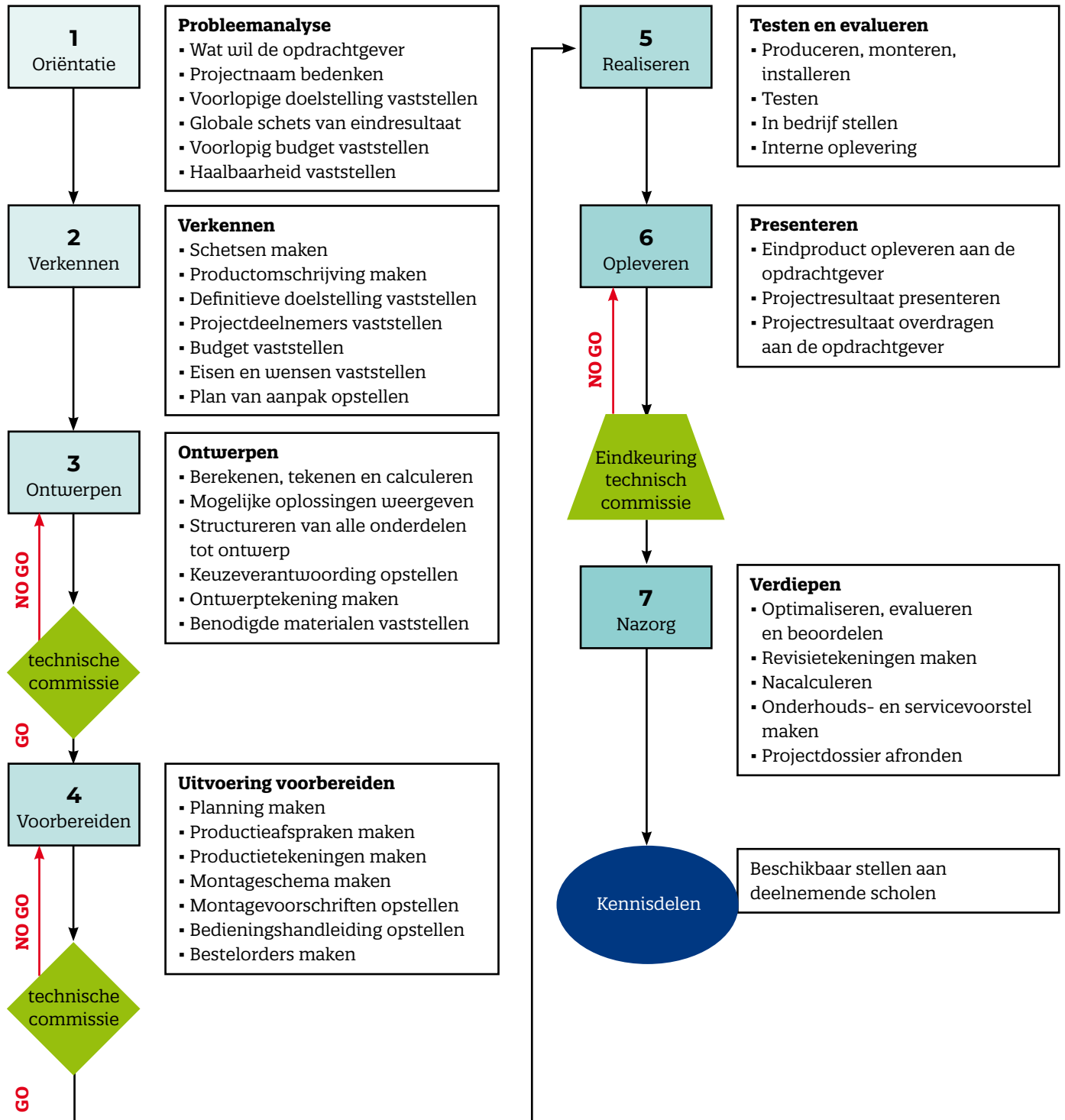


Format innovaties: Ontwerpend leren

Lever je plan in bij de organisatie. Vermeld duidelijk de naam van het team, de school en de gegevens van de contactpersoon. Werk volgens de zeven stappen van ontwerpend leren:

1. **Probleem constateren:** het probleem wordt afgebakend en de eisen worden geformuleerd waaraan het ontwerp moet voldoen.
2. **Verkennen:** dit is een creatieve fase waarin naar oplossingen wordt gezocht.
3. **Ontwerpen:** het beste idee wordt uitgewerkt in een ontwerpschets.
4. **Uitvoeren ontwerp:** het ontwerp wordt (op schaal) tot een prototype uitgevoerd.
5. **Testen / evalueren:** het prototype wordt getest om te zien of het aan de gestelde eisen voldoet. Zo niet dan worden de fasen 1 tot en met 4 herhaald.
6. **Presenteren:** het ontwerp wordt in de groep gepresenteerd. Zodoende deel je de kennis met anderen die hiervan kunnen profiteren.
7. **Verdiepen en verbreden:** de docent kan hier dieper ingaan op de diverse ontwerpen en het ontwikkelingsproces. Ook kan hier een brug geslagen worden naar de echte wereld: hoe zouden professionals uit het bedrijfsleven dit probleem hebben aangepakt?

Stappenplan



6 Controleren: checklist

Om aan de rijdag mee te kunnen doen, moet je als team alles op orde hebben. Zoals de planning (vertrek op tijd en kom op tijd aan), de organisatie (heldere taakverdeling) en het materiaal (is de kart rijklaar en is de gereedschapskist compleet). Kortom, laat niets aan het toeval over.

Begin op tijd met de voorbereidingen. Wie een week voor de rijdag begint met nadenken en inpakken is een maand te laat begonnen.

Gebruik onderstaande lijstjes om je eigen checklist te maken. Zorg ervoor dat je in de checklist aantekeningen kunt maken en gedane zaken kunt afvinken. Noteer wie verantwoordelijk is, wie het werk heeft uitgevoerd en wanneer. Zorg dat alle teamleden de checklist kennen en weten voor welke werkzaamheden en materialen zij verantwoordelijk zijn.

De voorbereiding

- Regelen van vervoer voor personen en de kart
- Uitzoeken waar de rijdag is
- Plannen van de route
- Vrijwaringverklaring voor de coureurs (laten) ondertekenen
- Communicatie regelen / bericht op website en social media
- Sponsors uitnodigen
- Catering regelen
- **LET OP:** Zijn alle verbeterpunten uit de vorige technische keuring goed uitgevoerd?

Materialen en andere benodigdheden

- Brandblusser geschikt voor blussen brand lithium ion accu
- EHBO-kit
- Goedgekeurde raceoverall, helm, schoenen, handschoenen
- Complete, rijklare (dus schone) kart voorzien van uitgevoerde verbeteropdrachten
- Volle accu. Op circuit kan niet geladen worden.
- Bandenpomp. Een fietspomp of voetpomp met de juiste ventielaansluiting is voldoende.
- Goede bandendrukmeter waarmee je ook bandendruk kunt afdrukken.
- Momentsleutel tot 25 Nm
- Accu aansluitbouten 8 Nm
- Wielmoeren max 25 Nm
- Infrarood temperatuurmeter voor het meten van de temperatuur van motor, banden etc.
- Multimeter

Vul de lijst aan met de materialen die jouw team nodig heeft.



7 Beheer en kennisoverdracht: Logboek en teamoverleg

Tijdens het GreenKarting-programma is het verstandig om een aantal zaken te noteren. In een logboek noteer je allerlei technische informatie en de afstelgegevens. Door gegevens vast te leggen weet je hoe je onder welke omstandigheden hebt gepresteerd.

Gegevens vastleggen is noodzakelijk om tijdens een volgende rijdag de teamprestatie te kunnen verbeteren. Leer van je eigen prestaties. Bouw kennis op. Zorg dat het logboek kan uitgroeien tot een handleiding waarmee je nieuwe teamleden kunt briefen. Laat opgebouwde kennis niet verloren gaan.

Gebruik onderstaande lijstjes als voorbeeld om je eigen logboek samen te stellen. Laat je inspireren. Zorg voor voldoende ruimte in de tabel om achter elk woord aantekeningen te kunnen maken.

Technische informatie en afstelgegevens

- Datum:
- Locatie:
- Weer:
- Temperatuur buitenlucht:
- Temperatuur baan:
- Staat van de baan (droog, vochtig nat):
- Kart (nummer, type):
- Gewicht kart (met en zonder rijder):
- Motor: (merk, type, vermogen etc):
- Accu (merk, type, vermogen etc):
- Lader:
- Laadinstellingen (voltage, stroom, laadprofiel):
- BMS-instelling (onderspanning, bovenspanning, bij welke spanning wordt er gebalanceerd):
- Regelaar-instelling (stroomsterkte, regeneratie e.d.):
- Accu (laadpercentage, vermogen):
- Datalogger:
- Transponder:
- Aandrijving:
- Tandwiel motor:
- Tandwiel achteras:
- Lengte ketting:
- Smeermiddelen:
- Status bodywork:
- Status bodemplaat:
- Status chassis:
- Wielmaat voor:
- Wielmaat achter:
- Banden: Merk / type slicks / compound:
- Banden: Merk / type regenbanden / compound:
- Staat van de banden: nieuw / gebruikt / bijna versleten
- Bandenspanning voor koud / warm:
- Bandenspanning achter koud / warm:
- Spoorbreedte voor / achter:
- Uitspoor:
- Toespoor:
- Wielvlucht / camber:
- Dwarshellings fuseeopen / K.P.I.:
- Naspoor / caster:
- Neutraal:
- Overstuur:
- Onderstuur:
- Soort velgen voor:
- Soort velgen achter:
- Type achteras:
- Stand van de achteras:
- Soort wielklossen:
- Stand van de fusees:
- Remschijf:
- Remblokken (status, vervangen):
- Remsysteem (status, ontluchten):
- Remvloeistof (status, vervangen):
- Uitslag:
- Rondetijden:
- Prestaties concurrentie:
- Nieuwe ideeën:

Teamoverleg

Gebruik je checklist en het logboek als leidraad voor je teamoverleg. Hoe hebben we gepresteerd? Wat ging goed, wat kan beter? Welke problemen waren er en wat was hiervan de oorzaak? Gooide het weer roet in het eten of was het technisch falen? Hoe presteerde de concurrentie? Zijn er door de concurrentie nieuwe innovaties geïntroduceerd? Wat gaan we doen om onze prestaties te verbeteren?

Afspraken maken en vastleggen

Bespreek tijdens het teamoverleg wat je de komende weken gaat doen om je prestaties te verbeteren. Leg vast wie wat doet en houd je aan de planning. Werk met korte actie- en besluitenlijstjes. Uitgebreide notulen zijn niet nodig.



8 Aan de slag

De Greenkart is een bouwpakket. Aan het einde van het schooljaar is het voertuig te demonteren, zodat een nieuwe groep leerlingen aan het begin van het nieuwe schooljaar weer aan de basis kan beginnen. Het is ook mogelijk om de gebouwde kart het volgende schooljaar door te ontwikkelen. Welke stappen zetten de leerlingen voordat ze als teams naar een Track Day gaan?

Stap 1 **Taken verdelen**

Opdracht 1: Stel het team samen

Bepaal jij als docent wie welke taak uitvoert of laat je de leerlingen zelf de functies toewijzen?

Tip:

Laat de scholieren een sollicitatiebrief / motivatiebrief schrijven of een korte presentatie geven om in aanmerking te komen voor een specifieke functie. Dit is een mooie gelegenheid om het vak Nederlands aan het GreenKarting-programma te koppelen.

Opdracht 2: Maak duidelijk wie wat doet

Het team maakt een helder overzicht waarin precies staat wie welke functie heeft en wat hij of zij moet doen. Een takenlijstje helpt de teamleden bij het uitvoeren van hun werkzaamheden en zo wordt er ook niets vergeten. Zorg ervoor dat er voldoende ruimte is om nieuwe taken toe te voegen. De ervaring leert dat gaandeweg het proces er nieuwe ideeën en dus nieuwe klussen bijkomen.



Tip:

Hang de rolverdeling en takenlijst op, zodat iedereen kan zien wat je van elkaar mag verwachten.

Tip:

Wees zuinig op je teamleden en zorg ervoor dat ze gemotiveerd zijn om hun taken goed uit te voeren. Denk na of je teamleden het hele seizoen een vaste taak geeft of dat je taken wilt herverdelen en laten rouleren. Wat is het best om tot een 'winning team' te komen?

Stap 2 **Begin met de communicatie**

Opdracht 3: Bedenk een teamnaam en ontwerp een logo

Als team wil je tijdens de ECO Track Days herkenbaar voor de dag komen. Bedenk een teamnaam, ontwerp een logo en zorg voor bijpassende teamkleding. In een veld van meer dan twintig voertuigen wil je goed herkenbaar zijn. Een nieuw team levert het team-logo en team-naam aan bij de organisatie voorafgaand aan de eerste testdag van het schooljaar. Dit ten behoeve van vermelding op www.greenkarting.ml/greenkarts

Tip:

Kijk op internet hoe professionele teams eruit zien. Denk ook aan shirts, jasjes, petjes etc. (zie opdracht 6 en 7)

Tip:

Vergeet niet de naam van de school en eventuele sponsors te noemen op kart en kleding.

Opdracht 4: Communiceer via social media

Een Facebook-pagina en Instagram-account is noodzakelijk. Publiceer regelmatig een foto + berichtje over de activiteiten van het team. Alles heeft nieuwswaarde!

Tip:

Af en toe een artikel in de krant telt pas echt als goede publiciteit. Ken je een journalist? Nee? Doe daar dan wat aan. Nodig een journalist op school uit en vertel over je deelname aan het Greenkartscholenprogramma.

Tip:

Zoek op internet op hoe je een persbericht opstelt. Denk bij het opstellen van het persbericht aan het rijtje: Wie, Wat, Waar, Waarom, Wanneer en Hoe?

Stap 3 Inventariseren en bouwen

Het team is ingedeeld en er wordt gewerkt aan de communicatie. Wat gaan we nu doen? Zet de monteurs aan het werk!

Opdracht 5: Inventariseer de status van het voertuig.

Controleer het bouwpakket. Is het voertuig compleet of ontbreken er onderdelen? Wat moet er worden aangeschaft of gerepareerd? Werkt alles? Heb je reserve-onderdelen nodig? Doen de accu's het nog? Wat moet er geregeld zijn voordat je naar een testdag of Track Day gaat?

Stap 4 Ontwerpen

Opdracht 6: Ontwerp het uiterlijk van de kart

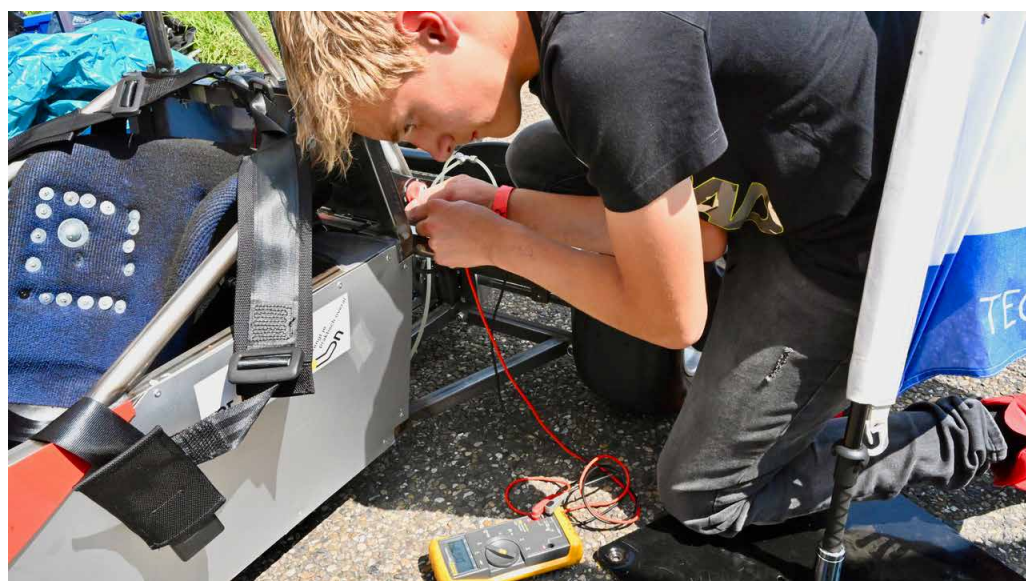
Hoe ziet de kart er straks uit? Valt het voertuig op? Of lijkt de kart erg veel op die van de andere deelnemers? Welke afspraken zijn er met sponsors over de grootte van de logo's en de kleuren? Zorg voor een indrukwekkend ontwerp dat past bij het team. Bedenk hoe je het ontwerp gaat maken. Of schakel je een ontwerper in? Wat zijn daarvan de kosten? Hoe duur is het om de kart te (laten) bestickeren? Is spuiten beter?

Tip:

Overleg en bedenk een ontwerp voor de kart. Je kunt inspiratie op doen door op internet te kijken. Zoek naar afbeeldingen van echte racewagens en karts.

Tip:

Let op dat je ontwerp goed uitvoerbaar moet zijn. Een mooi design met dunne lijnen en veel kleuren is moeilijk en duur om te (laten) maken. Een mooi ontwerp levert dus niet altijd een mooie kart op. Beter is het om dan te kiezen voor een eenvoudig design met niet meer dan twee of drie kleuren.



Opdracht 7: Ontwerp teamkleding

Tip:

Kijk op internet hoe professionele kartteams eruit zien. Denk aan shirts, sweaters, petjes etc.

Tip:

Vergeet de sponsors niet te noemen.

Stap 5 Boekhouden

Bij stap 5 denkt het team na over hoeveel geld er moet komen om het team te laten draaien. Het sponsorteam gaat bedrijven, winkels, organisaties en ouders benaderen om dit bedrag te verzamelen.

Tip:

Laat de klas bedenken hoe je het best sponsors kunt benaderen. Per mail? Per brief? Via Facebook? Via een afspraak? Zie ook Stap 5 – Communiceren.

Het is natuurlijk van belang dat de team captain overzicht heeft hoeveel geld er binnenkomt en waaraan het team het geld uitgeeft. De financieel manager moet ervoor zorgen dat steeds duidelijk is hoeveel geld er nog in kas zit. Dat lukt alleen als hij of zij de inkomsten en uitgaven goed bijhoudt in een overzicht.

Opdracht 8: Maak een financieel overzicht

Tip:

Een overzicht is eenvoudig te maken. Denk aan een simpel huishoudboekje, koop bij de kantoorhandel een kasboekje, download een programma van internet of maak een overzicht in Excel.

Tip:

Betrek de het Greenkart-programma bij het vak rekenen, economie, ondernemerschap of boekhouden.

Stap 6 Rijden

Voordat de coureur met de kart gaat rijden in de Greenkart is het zaak dat hij of zij de regels en vlagsignalen goed kent en zich op de baan kan beheersen. Veiligheid voor alles! Ga dus nooit meteen vol op het gas. Banden zijn koud en hebben nog onvoldoende grip. Het is verstandig als de coureur rijervaring opdoet. Ga indoor karten en regel dat je op een buitenbaan kunt rijden. LET OP: Onervaren coureurs rijden alleen tijdens de testdagen, niet tijdens de Track Days.

Opdracht 9: Ga trainen. Zoek de 'ideale lijn'

Tip:

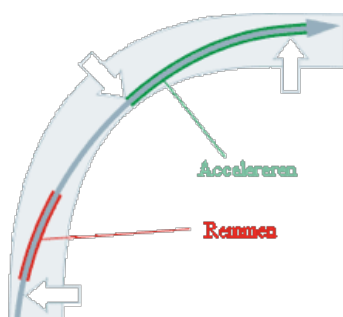
Voordat je naar een rijdag gaat, heb je al op internet gekeken wat de lay-out is van het circuit. Zoek de ideale lijn.

9 De ideale lijn op het circuit

De ideale lijn is de vloeiendste weg van start naar finish. Door die lijn te volgen is het mogelijk om efficiënt en soepel een ronde te rijden.

De ideale lijn is alleen mogelijk wanneer je de goede combinatie kunt vinden tussen gas geven, remmen en sturen. Als je te snel gaat dan kun je van de ideale lijn afwijken. Let tijdens het rijden op de andere coureurs, wees niet alleen bezig met je ideale lijn.

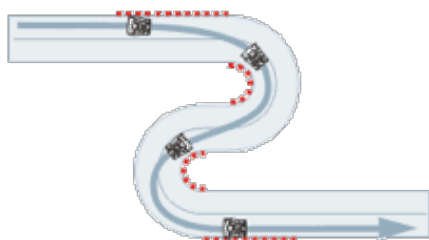
Tip: kopieer deze pagina's en bespreek ze met de coureurs



Remmen en accelereren

Als coureur wil je soepel door de bochten gaan. Op het juiste moment remmen en accelereren is heel belangrijk. Rem je te vroeg of geef je te laat gas, dan kost dit veel tijd. Te laat remmen en te vroeg accelereren is ook niet goed, dan raak je van de ideale lijn af of kun je zelfs naast de baan terecht komen. Bekijk het plaatje hiernaast goed en ga oefenen op de baan.

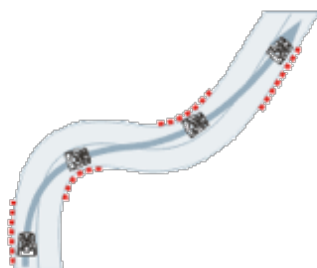
Let tijdens het rijden op de andere coureurs, wees niet alleen bezig met je ideale lijn.



Dubbele haarspeld

De dubbele haarspeld bocht hiernaast wordt gereden volgens bovenstaande regels. De ideale lijn die gereden wordt, heeft als doel om optimaal bij de tweede haarspeld uit te komen.

Om dit te bereiken, moet je de eerste bocht vrij ruim nemen. Hierdoor kom je in een goede positie voor de tweede bocht. In dit geval wordt tijd verloren in de eerste bocht om eerder vanuit de tweede bocht te kunnen accelereren.



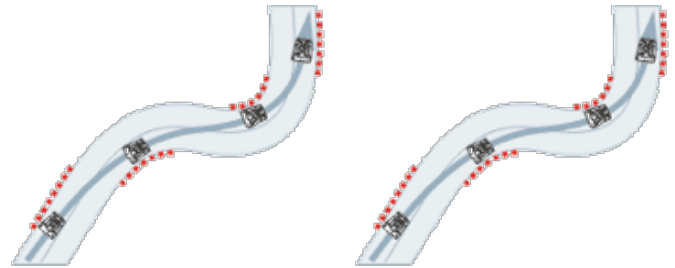
Chicane 1

In deze chicane heeft de tweede bocht prioriteit, dit omdat de tweede bocht een snelle bocht is. De rijder gaat bij de eerste bocht zeer laat richting de curbstones. Hierdoor komt hij/zij in een goede positie om de tweede bocht soepel te nemen.

Chicane 2

Bij deze chicane moet je prioriteit geven aan de eerste bocht van de chicane, omdat de eerste bocht een snellere bocht is dan de tweede.

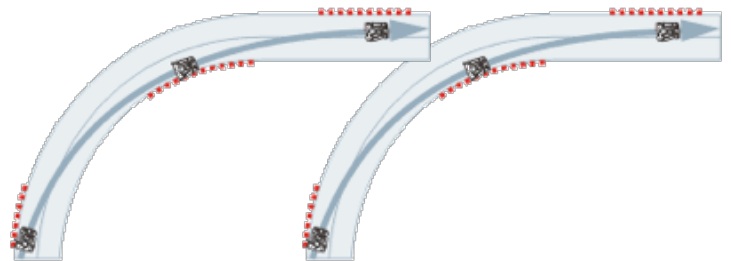
Je houdt tot aan de tweede apex een rechte lijn aan, waarbij de snelheid zo hoog mogelijk wordt gehouden. Net voor de tweede bocht moet je afremmen, waarna de tweede bocht in een mindere ideale lijn gereden zal moeten worden.



Snelle bocht

Deze bocht is op elk kartcircuit te vinden. Probeer een zo recht mogelijke lijn te rijden door vanaf de buitenzijde de bocht in te gaan en via de apex de lijn te blijven volgen tot aan de buitenzijde van de bocht.

Deze bocht kan genomen worden zonder eerst af te remmen en zonder de stand van het gaspedaal te veranderen. Zorg ervoor dat het een vloeiende lijn is, zonder abrupte stuurbewegingen.



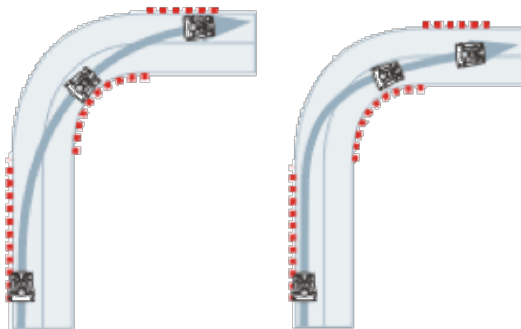
90 graden bocht

De ideale lijn die je moet volgen, hangt af van de situatie. In de rechtse illustratie wordt de apex vrij snel bereikt en dan kan weer vol gas worden gegeven.

Hierbij maak je dan wel voor je achtervolgers ruimte vrij om binnendoor te steken.

In de linker illustratie wordt een vloeiende lijn gereden. Een nadeel hiervan is dat de apex later wordt bereikt en er na de apex nog geen rechte lijn is, waardoor niet vol gas gegeven kan worden.

Ervaren rijders gebruiken de linker situatie om andere rijders voorbij te steken. Zij remmen vrij laat en steken de kart in de bocht voor de voorganger.



10 Veiligheid:

Reglement en procedures

Heldere regels zijn noodzakelijk om de Track Days en het Greenkart-programma veilig en eerlijk te laten verlopen. Dit hoofdstuk maakt duidelijk welke gedrag- en spelregels er gelden voor de deelnemende teams en de personen die bij deze teams betrokken zijn.

Alle leden van het team en andere personen die namens of op uitnodiging van het team betrokken zijn bij het GreenKarting-programma en/of aanwezig zijn vóór, tijdens en na de testdagen en Track Days conformeren zich aan de reglementen, de procedures en de regels. Het is de verantwoordelijkheid van de docent om de regels aan alle betrokkenen uit te reiken.

R.1. Regels m.b.t. de Track Day en testdag

- R.1.1 De Track Day is een dag voor duurzaam aangedreven voertuigen.
- R.1.2 Het voertuig met het Greenpower-chassis voldoet aan het technisch reglement van de Greenpower en het voertuig met het Greenkart-chassis voldoet aan het technisch reglement van de Greenkart.
- R.1.3 Het voertuig is begrensd op een maximumsnelheid van 25 km per uur. De Technische Commissie controleert steekproefsgewijs of teams hieraan voldoen. Zo niet, dan gaat het team niet de baan op.
- R.1.4 Iedere innovatie aan het rolling chassis, body work of aandrijflijn moet vooraf worden ingediend bij de Greenkarting-organisatie en Technische Commissie. Indien vindt plaats in de vorm van een beschrijving van de innovatie plus het aanleveren van bijbehorende tekeningen. Er is dus altijd overleg met de Technische Commissie over ideeën, plannen en uitvoering. Ruim voor iedere testdag moet hierover contact worden opgenomen. Innovaties worden altijd eerst getest tijdens een testdag. Innovaties worden nooit voor het eerst toegepast tijdens een Track Day. Het is dus ten strengste verboden om aan het frame te lassen of andere wijzigingen door te voeren aan het voertuig zonder dat de organisatie hiervoor toestemming heeft verleend en hiervan tijdig op de hoogte is gebracht.
- R.1.5 Alle onderdelen op het voertuig voldoen aan de eisen van de Technische Commissie. Deze staan omschreven in het Technisch Reglement.
- R.1.6 Wijzigingen aan de configuratie als gevolg van (rij of transport) schade dient direct voorafgaande aan de technische keuring gemeld te worden bij de Technische Commissie. Tijdens de technische keuring wordt hier speciale aandacht aan gegeven: veiligheid voor alles!
- R.1.7 Bij de technische keuring worden alle veiligheidsaspecten gecontroleerd. Er wordt onder meer gecontroleerd op losse onderdelen, afgeplakte accupolen, scherpe randen, werkend achterlicht, stuurspeling, bevestiging en de lengte van de gordels, stoel, wielen etc.
- R.1.8 Innovaties die succesvol zijn toegepast, zijn gebruikt op een Track Day en die zorgen voor verbetering van de kart, stelt het team beschikbaar aan de organisatie en de andere teams. De organisatie zal in alle gevallen de innovatie beoordelen in verband met de veiligheid.
- R.1.9 Driver-crew-chief radio's zijn toegestaan volgens goedgekeurde frequenties.
- R.1.10 Het tussentijds laden van de accu's is tijdens een Track Day niet toegestaan. Neem eventueel extra geladen accu's mee.
- R.1.11 Het voertuig moet zijn uitgerust met een transponder, welke beschikbaar wordt gesteld door de organisatie waar de race wordt gereden. Het team zorgt zelf voor tie wraps om de transponderhouder te bevestigen aan de kart.
- R.1.12 Indien een voertuig schade heeft opgelopen bv ten gevolge van een aanrijding, dient deze (verplicht!) ter (her)keuring aan de Technische Commissie aangeboden worden.

Pas na goedkeuring én toestemming van de Technische Commissie mag het voertuig weer deelnemen aan de competitie!

- R.1.13 Elk team krijgt van de organisatie een kartnummer toegewezen. Dit nummer blijft van het team totdat het team wordt opgeheven of langer dan twee schooljaar niet heeft deelgenomen aan een Track Day. De organisatie stelt eenmalig het wedstrijdnummer beschikbaar in stickervorm. Het team zorgt ervoor dat de 3 stickers op de neus en zijkant van het voertuig goed zichtbaar zijn.

R.2. Algemene veiligheids- en gedragsregels

Vanaf het moment dat het team het circuit betreedt, gelden de onderstaande algemene veiligheidsregels. Deze regels gelden voor alle locaties waar een Track Day of testdag plaatsvindt.

- R.2.1 De school is altijd eindverantwoordelijk voor het team dat aan een testdag of Track Day meedoet (transport, begeleiding, aansturing, toezicht etc.).
- R.2.2 Elk team heeft een teamlid of begeleider in bezit van een BHV- of EHBO-diploma.
- R.2.3 Elk team beschikt over een eigen EHBO-kit en brandblussers die geschikt zijn om brand te doven waarbij elektrische apparatuur betrokken (Brandblusser brandklasse E) is. De brandblusser is bedoeld om tijdens een accubrand de vlammen terug te dringen zodat de rijder de kart kan verlaten.
- R.2.4 Roken, drugs en alcohol zijn verboden.
- R.2.5 Onsportief gedrag wordt niet getolereerd. Respectvol gedrag jegens elkaar en besef van wereldburgerschap.
- R.2.6 Op ongewenst gedrag in en rond de pitboxen volgt verwijdering van het circuit en uitsluiting van deelname aan 1 of meer rijdagen.
- R.2.7 Behalve de docent en de aangemelde teamleden en de organisatie van het event mag niemand zich in de pit-lane bevinden. Uitgezonderd speciale onderdelen van het programma van een Track Day, zoals bijvoorbeeld een Pit Walk voor VIP-gasten.
- R.2.8 Iedere discussie met officials en organisatie wordt op normale wijze gevoerd, bij voorkeur alleen met de docent.
- R.2.9 Elk team neemt de verantwoordelijkheid voor veiligheid in de pitruimte.
- R.2.10 De ruimte moet schoon zijn en opgeruimd. Geen los gereedschap, snoeren of apparatuur op de vloer.
- R.2.11 Klachten van technische of persoonlijke aard worden met de organisatie gecommuniceerd.
- R.2.12 Protesten kunnen worden ingediend bij de organisatie binnen 30 minuten na tijdstip laatste finishvlag. Een klacht indienen kost 50 euro. Dit bedrag is bepaald om te voorkomen dat er te veel klachten komen over details. Is een klacht gegrond, dan krijgt de klager de 50 euro retour.
- R.2.13 Sancties worden in samenspraak met de schoolinstelling uitgevoerd.

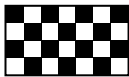
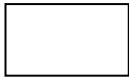
R.3. Regels m.b.t. vlagsignalen

LET OP: Alle deelnemers zijn verplicht zichzelf op de hoogte te brengen van de betekenis van alle vlagsignalen en van alle regels die gelden op de circuits. Het online lesmateriaal bevat een proefwerk waarmee de docent de vlaggentest kan afnemen.

LET OP: Elk team heeft een complete vlaggen set bij zich, evenals minimaal 1 baanmarshall die tijdens de rijdag een baanpost kan bemannen. Een vlag bestaat uit een steel van 1,00 meter lang en een doek van 70 cm breed en 80 cm hoog.

- R.3.1 **Rode vlag:** Deze vlag wordt in opdracht van de organisatie gezwaaid, wanneer het noodzakelijk is om een programma voortijdig te stoppen. Alle rijders zijn verplicht vaart te minderen en langzaam naar de startlijn te rijden. Inhalen is niet toegestaan. Rijders moeten de aanwijzingen van de Marshalls opvolgen.





- R.3.2 **Gele vlag:** Deze vlag wordt gezwaaid en betekent: pas op, gevaarlijke situatie op of naast de baan. Snelheid verminderen. Inhalen van deelnemers is verboden tot aan de baanpost waar een bewogen groene vlag wordt getoond.
- R.3.3 **Witte vlag:** Er is een langzaam rijdende deelnemer in het volgende baanvak. Inhalen is echter wel toegestaan, wees hierop bedacht!
- R.3.4 **Groene vlag:** Deze vlag wordt gebruikt om aan de rijder aan te geven dat de baan voor hem vrij is en wordt bewogen gegeven door de eerstvolgende baanpost na een ongeval dat het gebruik van een gele vlag nodig maakt. De groene vlag kan ook gebruikt worden om de start van een warm-up ronde of de start van een training aan te geven.

R.4. Regels Vlagsignalen organisatie

- R.4.1 **Zwart-wit geblokte vlag:** Deze vlag wordt gezwaaid en geeft het einde aan een training of race.
- R.4.2 **Zwarte vlag:** kom direct naar binnen, je hebt iets fout gedaan = diskwalificatie. Naar de pitstraat rijden; Duidelijk laten zien dat je de baan gaat verlaten door je hand omhoog te steken; Laten zien dat je de vlag gezien hebt, door je hand omhoog te steken.; De wedstrijdleiding of rijders contactpersoon zal je uitleg geven.

R.5. Regels m.b.t. de rijders en hun kleding

- R.5.1 Alleen rijders die voldoende kennis hebben van de vlagsignalen, de procedures tijdens de Track Day en testdagen, de gedragsregels en een getekende vrijwaringsverklaring hebben, worden toegelaten op de baan. Dit i.v.m. schoolverzekering en ieders veiligheid.
- R.5.2 Ter bevordering van de veiligheid draagt de coureur een Arrox-kartoverall. Elke school heeft per Greenkart eenmalig twee Arrox-overalls ontvangen. De school is verantwoordelijk voor het behoud van de kwaliteit van de kartoverall. Wassen, opslag en reparaties zijn zorg voor de school. De school zorgt zelf voor nieuwe overalls indien de kwaliteit niet meer toereikend is om veiligheid van de coureur te garanderen.
- R.5.3 De coureurs dragen een goed passende full face integraalhelm. Het helmvizier moet gedurende het rijden gesloten zijn. Helmen die te groot zijn en dus te los zitten, worden niet toegelaten. Crosshelm / offroadhelm zonder vizier al dan niet gecombineerd met losse bril is niet toegestaan.
- R.5.4 De coureurs dragen karthandschoenen. Deze handschoenen zijn te bestellen bij online kartshops. Andersoortige handschoenen zoals werkhandschoenen of tuinhandschoenen worden niet toegelaten.
- R.5.5 De coureurs dragen sportschoenen. Sportschoenen hebben korte veters, liefst klittenband. Bij voorkeur hoge sportschoenen die de enkel goed beschermen.
- R.5.6 Elke kart is voorzien van een vierpunts gordel met centrale vergrendeling. Deze vergrendeling moet bereikbaar zijn voor de rijder en omstanders.
- R.5.7 Om goed te kunnen sturen blijft het stuur vrij van allerlei apparatuur, zoals telefoons of iPads met GPS-software. In overleg en na goedkeuring van een plan door de Technische Commissie kun je het dashboard gebruiken om hulpmiddelen in te bouwen.

R.6. Regels m.b.t. fotografie

- R.6.1 Teamleden zijn vrij om foto's te nemen van de eigen activiteiten.
- R.6.2 De baan en midden terrein zijn verboden toegang voor fotografen. Een fotograaf mag alleen het midden terrein betreden met toestemming van de organisatie. Bij betreding van het midden terrein draagt de fotograaf een geel hesje.
- R.6.3 Tijdens Track Days en testdagen laat de organisatie foto's en videobeelden maken. Als er deelnemers zijn die niet op de foto willen of mogen, dan kan de docent bij de organisatie voor hen een keycord lenen. De fotograaf weet dat leerlingen met een keycord niet op de foto mogen. Na gebruik levert de docent de keycord weer in bij de organisatie.

R.7. Aansprakelijkheid en schade

- R.7.1 De Track Days vinden plaats onder schooltijd en zijn een schoolactiviteit. Derhalve zorgt de school voor een adequate verzekering.
- R.7.2 Schade aan vangrail, banden en de karts zelf zijn niet verzekerd. Schade aan vangrail en dergelijke dient door het veroorzakende team te worden vergoed aan de organisatie.
- R.7.3 Alle teamleden zijn verantwoordelijk voor hun voertuig. Eenieder kan hierop worden aangesproken, zowel in de paddock als op het circuit. Het is een elektrisch aangedreven voertuig. Er wordt permanente toewijding geëist.
- R.7.4 Laat nooit onbekenden in je voertuig stappen of aan je voertuig werken.
- R.7.5 Als bestuurder van het voertuig ben je altijd hoofdelijk aansprakelijk. Je mag nooit zonder begeleiding van schoolvertegenwoordigers rijden.
- R.7.6 Graag speciale aandacht voor het transport van de voertuigen naar de evenementen. Ook dit geschiedt op eigen verantwoordelijkheid.
- R.7.7 Materiaalschade aan het voertuig, de rijbaan en vangrails etc. is nooit verzekerd. Schade is voor eigen rekening van de school.
- R.7.8 De organisatie gaat ervan uit dat bij alle overige activiteiten die de scholen ondernemen met het voertuig, het materiaal en personen verzekerd zijn via de school.

R.8. Regels Teamcommunicatie

- R.8.1 Teams die meedoen aan een Track Day of testdag leveren aan bij de organisatie een logo van de school en de URL van de Team-website of Instagram account.
- R.8.2 De organisatie deelt deze info met alle teams zodat teams elkaar kunnen volgen en de communicatie rond de Track Day wordt versterkt.

R.9. Regels Borg / no show

De organisatie van Track Days wil zeker weten dat de teams die zich aanmelden voor een Track Day daadwerkelijk aan de start verschijnen. De organisatie kijkt nu nog even aan hoe het loopt, maar het kan zijn dat er een borgsysteem of contributie in het leven wordt geroepen. Denk daarbij aan onderstaande regels:

- R.9.1 Vóór de start van de eerste rijdag van het schooljaar betaalt de school een borg van 100 euro aan de organisatie. Verschijnt het team niet aan de start van een van de Track Days, dan vervalt de borg als een No Show-boete aan de organisatie. De organisatie maakt afspraken met lokale partijen over het organiseren van Track Days. De organisatie heeft zich verplicht om met teams op de baan te verschijnen. Dan moet de organisatie ook op de scholen kunnen rekenen.
- R.9.2 De school geeft voor elke rijdag aan bij de organisatie met hoeveel voertuigen zij meedoen.
- R.9.3 Als de ingeschreven hoeveelheid voertuigen van de school heeft meegedaan, krijgt de school de borg aan het einde van het schooljaar retour.

P.1. Procedures tijdens de Track Day

Vanaf het moment dat het team het circuit betreedt tot aan het begin van de rijdag, gelden de volgende procedures.

- P.1.1 Alle teams melden zich op het circuit in teamkleding. De teamleider meldt het team aan bij het secretariaat en schrijven zich in.
- P.1.2 Na de inschrijving meldt het team zich voor de technische keuring bij de Technische Commissie.
- P.1.3 Er wordt alleen met karts gereden die voldoen aan de technische specificaties volgens het Greenpower Technisch Reglement of Greenkart Technisch Reglement, te beoordelen tijdens de keuring door de Technische Commissie. Karts die niet voldoen nemen

niet deel aan de rijdag en mogen niet rijden zonder toelatingscontrolesticker, per evenement gedateerd.

- P.1.4 Alle rijders melden zich in de complete set racekleding bij het secretariaat voor de inschrijving. Omwille van de tijd: zorg ervoor dat de geprinte en ondertekende vrijwaringsverklaring direct kunt overhandigen bij aanmelding. Dus: zorg ervoor dat je al je spullen klaar hebt.
- P.1.5 Alle minderjarige rijders overhandigen bij de inschrijving een vrijwaringsverklaring die door de ouders/ verzorgers van de rijder is ondertekend. Hierbij dient een kopie van het paspoort of identiteitsbewijs van een van de ouders of verzorgers overhandigd te worden.
- P.1.6 Alle meerderjarige rijders van 18 jaar en ouder ondertekenen zelf de vrijwaringclausule. Hierbij dient een kopie van het paspoort of identiteitskaart te worden overhandigd.
- P.1.7 Rijders zijn verplicht de rijdersbriefing bij te wonen.
- P.1.8 Alleen de rijders die de rijdersbriefing hebben bijgewoond en op school zijn geslaagd voor de veiligheidstest van GreenKarting mogen deelnemen aan de rijdag. De basisstoets voor Greenkart-teamleden is te vinden op de pagina onderwijs www.greenkarting.nl/onderwijs
- P.1.9 Baanmarshalls melden zich bij het secretariaat voor controle van de vlaggen. Baanmarshalls ontvangen na zetten van hun handtekening een portofoon en veiligheids-hesje. Aan het einde van de rijdag leveren de baanmarshalls portofoon en hesje in bij het secretariaat. Bij verlies van portofoon wordt de nieuwprijs in rekening gebracht bij de school.
- P.1.10 Tijd en locatie van keuring en briefing worden bekend gemaakt in het programma dat de teams voorafgaand aan de rijdag ontvangen. Bij afwijking hiervan wordt het tijdstip meegedeeld bij aanmelding bij het secretariaat op het circuit.
- P.1.11 Het rijprogramma begint op het moment dat de teams worden opgeroepen zich gereed te maken voor de start.
- P.1.12 Het programma van een Track Day bestaat doorgaans uit een rij-onderdeel en een pitstop challenge, tenzij de organisatie door omstandigheden hiervan afwijkt.
- P.1.13 De teams stellen zich op in de pit en wachten tot zij toegelaten worden tot de baan. De pitmanager laat de voertuigen een voor een de baan op gaan.
- P.1.14 Bij pech op de baan: stuur het voertuig zo snel mogelijk naast de baan naar een veilige plek en ga achter de vangrail staan! Assistentie wordt na afloop verleend, tenzij het voertuig dusdanig gevaarlijk staat, waarop de organisatie het programma stil legt (code rood).
- P.1.15 De organisatie mag gedurende het rijden niet aangesproken worden. Protesten/geschillen worden direct na het rijden door de teamleiders ingediend en door officials en organisatie afgehandeld.
- P.1.16 Op onsportief rijgedrag volgt direct een zwarte vlag.
- P.1.17 Ruw/onveilig rijden wordt niet getolereerd. Na 2 waarschuwingen volgt diskwalificatie en uitsluiting van het team voor het dagprogramma.

P.2. Rijdag Stappenplan

- P.2.1 **Aankomst op locatie:** Na aankomst op locatie meldt de teambegeleider zich bij de organisatie om te laten weten dat het team aanwezig is. De organisatie wijst de teams een plek aan om hun pit op te bouwen. Een partytent zorgt ervoor dat de teamleden geen last hebt van zon of regen. De kart blijft droog. Geen overbodige luxe voor een elektrisch aangedreven Greenkart en of Greenpower
- P.2.2 **Pitbox opbouwen en inrichten:** In de pits kan het behoorlijk druk zijn. Een eigen pitbox is een ideale locatie om rustig aan de kart te werken en je gasten of pers te ontvangen. De tent kan gebruikt worden voor het tonen van sponsorlogo's.
- P.2.3 **Aanmelden bij de organisatie:** De teammanagers, rijders en baanmarshalls melden

Let op: Accu's kunnen ontbranden. Een accubrand is moeilijk te blussen. Wij adviseren om altijd buiten het schoolgebouw te laden en accu's op een brandveilige plaats op te slaan als ze niet worden gebruikt.

zich bij de organisatie. De teammanager meldt het team aan en laat weten of het team genodigden ontvangt. De teammanager ontvangt de transponder voor de tijdwaarneming. Rijders leveren hun ondertekende vrijwaringsverklaring in en laten helm, overall, schoenen en handschoenen controleren. Rijders krijgen een polsbandje. Deze moet duidelijk zichtbaar zijn en worden getoond aan de pit marshall als de rijder de baan opgaat. De baan marshalls tonen hun vlaggenset en ontvangen een portofoon om met elkaar te kunnen communiceren.

- P.2.4 **Briefing + trackverkenning:** Tijdens de briefing licht de organisatie het dagprogramma toe. Mogelijk zijn er wijzigingen ten opzichte van het programma dat de teams een week eerder hebben ontvangen. Er is aandacht voor de veiligheid en iedereen kan vragen stellen. Na de briefing tekenen de rijders en marshalls de presentielijst als bewijs dat ze de briefing hebben bijgewoond. Aansluitend aan de briefing verkennen de rijders de baan om te zien hoe het asfalt en curbstones erbij liggen.
- P.2.5 **Technische Keuring:** Voordat de karts de baan op mogen, keurt de technische commissie alle karts. Alleen als de kart veilig kan rijden en de transponder is ingebouwd, voorziet de Technische Commissie de kart van een keuringssticker bij het kartnummer op de neus van de kart. De organisatie beoordeelt in de ochtend ook de organisatie van de teams. Gevraagd wordt onder meer de materialenlijsten, checklists, dagprogramma en het logboek te tonen. Ook moet de taakverdeling van alle teamleden duidelijk zijn.
- P.2.6 **Testen:** Alles in orde? Dan mag de kart de baan op. Gebruik de warming-up/testsessie om de kart af te stellen en als vrije training om de baan onder de knie te krijgen. Teams die op dat moment nog veel aan hun kart moeten doen, lopen kans een programmaonderdeel te missen. Dat kost punten. Zorg ervoor dat de kart in orde is voordat je naar het circuit vertrekt. Gebruik de Stop & Go kaart.
- P.2.7 **Rijden:** De Track Day kent verschillende onderdelen: een Regularity en mogelijk een geklokte pitstop.
- P.2.8 **Kennisdelen:** Elke Track Day is er de mogelijkheid voor een presentatie of een demonstratie. Doel hiervan is het delen van kennis. Bijvoorbeeld over innovaties aan de kart. Of over een nieuwe manier om de teamcommunicatie te verbeteren. Elk team dat kennis wil delen kan dit aangeven bij de organisatie.



11 Technisch Reglement

De greenkart moet voldoen aan de specificaties zoals vermeld in dit Technisch Reglement versie 4, september 2024. De greenkart wordt gebouwd van een officieel bouw pakket geleverd door CBAT en haar leveranciers. Voor meer informatie: Cees Bak, tel.06-10.97.77.35 of ceescbat@gmail.com

T1 - Motor

- T1.1. Het voertuig zal alleen worden aangedreven door één DC-elektromotor die is geleverd door de organisatie.
- T1.2. De motor is verzegeld en mag niet worden geopend. Het is niet toegestaan om de behuizing te bewerken of te boren. De standaard geleverde motorborstels mogen niet worden gewijzigd of aangepast.
- T1.3. Motorkoeling is alleen toegestaan met passieve of geforceerde lucht.
- T1.4. De motor moet gemakkelijk toegankelijk zijn voor inspectie. De organisatie behoudt zich het recht voor om motoren te verwijderen voor inspectie door de fabrikant.

T2 - Accu's

- T2.1. Elk voertuig zal gebruik maken van een ongewijzigde 36V accu geleverd door de organisatie, aangeduid als hoofdaccu. Er mag geen externe energiebron gebruikt worden voor de aandrijving. Energy recovery systemen zijn toegestaan.
- T2.2. Hulpaccu's voor het aandrijven van apparaten in de auto mogen niet meer zijn dan één accu per auto. Munt of knooppellen zijn toegestaan als voedingsbron voor remlichten en om controlesystemen in staat te stellen instellingen te behouden terwijl de hoofdaccu's worden vervangen. Standaard ongewijzigde elektronica met zelf ontlaadende batterijen, zoals snelheidsmeters, horloges en radio's, zijn toegestaan, zolang ze niet verbonden zijn met de besturingssystemen van de auto. Alle andere apparaten, waaronder motorcontrollers, moeten van de hoofdaccu's met energie worden voorzien. Bij twijfel, raadpleeg de organisatie.
- T2.3. Buiten de kart moeten hoofdaccu's apart worden gehouden en onafhankelijk van elkaar worden opgetild.
Veiligheidsaankwijzing - Wegens hun gewicht moeten bij het hanteren van batterijen de nodige veiligheidsmaatregelen in acht worden genomen. Batterijen die vallen kunnen letsel of interne schade veroorzaken.
- T2.4. Het gebruik van acculaders tijdens evenementen is alleen toegestaan indien ze voldoen aan de eisen van de veiligheid zoals in het wedstrijdreglement vastgelegd.
- T2.5. De hoofdaccu moeten stevig aan het chassis van het voertuig worden bevestigd met starre bevestigingen, d.w.z. geen singels of elastische banden, en mogen in die bevestigingen geen enkele kant op kunnen bewegen. Plastic schroefdraad op bevestigingen is niet toegestaan. Over accupolen moeten safetycaps zijn aangebracht.
- T2.6. De hoofdaccu mag recht op of op elke zijde worden gemonteerd, maar mag niet omgekeerd zijn, d.w.z. de aansluitingen mogen niet naar de grond wijzen.
- T2.7. De hoofdaccu moet van de bestuurder worden gescheiden door een schot, voldoende om de accu van de bestuurdersruimte af te sluiten. Dit schot mag geen kortsluiting tussen de accupolen kunnen veroorzaken. De accu moet zich in de carrosserie van het voertuig bevinden.
- T2.8. De hoofdaccu moet voorzien zijn van een snelkoppeling om deze in een noodgeval snel te kunnen loskoppelen.
Deze mag niet kunnen losraken of kortsluiting veroorzaken tegen metalen delen. Op de plaats van de snelkoppeling moet duidelijk "Battery Disconnect" zijn vermeld. De aansluitingen moeten zonder gereedschap toegankelijk en bedienbaar zijn.
- T2.9. De hoofdaccu in de voertuigen bij de start van rij-activiteiten mag niet warmer worden dan 25°C of de omgevingstemperatuur plus vijf graden Celsius, wanneer de omgevingstemperatuur boven de 20°C ligt, zoals gemeten door de organisatie.

T3 - Wielen & Spoorbreedte

- T3.1. Alleen de door The Grid geleverde banden en wielen zijn toegestaan. De toegestane bandenmaten van de voorbanden zijn 10*4.5-5. Achterbanden 11*6.0-5 of 11*71-5.
- T3.2. Er moeten vier wielen zijn, gepositioneerd als een overeenkomend voor- en achterpaar, symmetrisch rond de middellijn van het voertuig.
- T3.3. De spoorbreedte van het voertuig mag niet minder zijn dan 500 mm aan de voor- of achterzijde. De spoorbreedte wordt gedefinieerd als de gemeten breedte tussen het midden van de banden waar ze de grond raken. De spoorbreedte kan verschillen tussen voor- en achterwielen.

T4 - Zwaartepunt

- T4.1. De bestuurdersstoel, inclusief eventuele bekleding, moet zich op of onder 100 mm van de grond bevinden. Een gat van zes mm moet in de basis van de stoel en de bodemplaat worden geboord om de hoogte te kunnen meten. Er wordt gemeten tussen het zitvlak van de stoel en het wegdek.

T5 - Afmetingen

- T5.1. Het voertuig (exclusief bumpers) mag niet langer zijn dan 2800 mm, niet breder dan 1200 mm en niet hoger dan 1200 mm.
- T5.2. De bodemvrijheid mag niet minder dan 30 mm bedragen.
- T5.3. Geen enkel deel van het voertuig mag meer dan 800 mm achter het middelpunt van de achterwielen uitsteken.

T6 - Bestuurder & Zitplaatsen

- T6.1. Het voertuig heeft één stoel voor de bestuurder die stevig aan het frame van het voertuig is bevestigd met minimaal vier bouten.
- T6.2. De bestuurder moet met zijn voeten naar voren en in een liggende houding zitten. Bestuurders mogen niet knielen, op een stoel zitten of zodanig gaan liggen dat hun borstkas en hoofd zich voor hun middel bevinden.
- T6.3. De bestuurder moet kunnen aantonen dat hij het voertuig snel en veilig zonder hulp kan verlaten.
- T6.4. Er moet een stevige vloer onder de gehele bestuurder aanwezig zijn om het binnendringen van puin te voorkomen.
- T6.5. Er moet een hoofdsteun aanwezig zijn achter de helm van de bestuurder om whiplash te voorkomen.

T7 - Bestuurderscel, kreukelzone & bumpers

- T7.1. Er moet een stijve bestuurderscel zijn die zich uitstrekt van het schot voor de voeten tot achter de rug van de bestuurder.
- T7.2. Tussen de bevestigingspunten van de heupgordel en de rug van de bestuurder moet deze zich uitstrekken tot een hoogte van 250 mm boven de stoelbasis of boven de ellebogen van de bestuurder, als deze hoogte groter is. De hoogte van de bestuurderscel, vóór de bevestigingspunten van de heupgordel, mag minder dan 250 mm bedragen, maar moet groter zijn dan het hoogste deel van de bestuurder in dit gebied.
- T7.3. De huid van de bestuurderscel in T7.1 moet bestaan uit stijf plaatmateriaal zoals aluminium, stijve kunststoffen, koolstofvezel, glasvezelversterkte kunststof of andere composieten met een dikte van ten minste 1,5 mm. Aanvaardbare multiplex worden vaak aangeduid als berken of marine ply. Raadpleeg bij twijfel CBAT.
- T7.4. De cockpitopening, van bovenaf gezien, moet een rechthoek van 600 mm lengte en 350 mm breedte kunnen herbergen zonder inbreuken. Bijvoorbeeld helmversieringen, instrumentenkapjes, etc. mogen dit gebied niet overhangen.

- T7.5. De bestuurdershelm moet op het achterste punt van de opening in T7.2 worden geplaatst om een vrije ruimte voor de helm te creëren.
- T7.6. De binnenzijden van de zijkanten van de bestuurderscel worden bekleed met minimaal 25 mm dik schuim met gesloten cellen vanaf de vloer tot aan de opening van de bestuurderscel om een aanzienlijk deel van het lichaam van de bestuurder te beschermen.
- T7.7. Alle scherpe randen of uitsteeksels in de bestuurderscel en aan het frame moeten worden verwijderd.
- T7.8. Er zal een schot zijn dat de bestuurder scheidt van elk toevallig contact met de wielen.
- T7.9. De kart heeft een voor- en achterbumper. De bumpers bevatten een luchtkamer die als kreukelzone dient. De kartbumpers die de organisatie levert voldoen aan FIA-eisen voor kartbumpers.

T8 - Bodywork

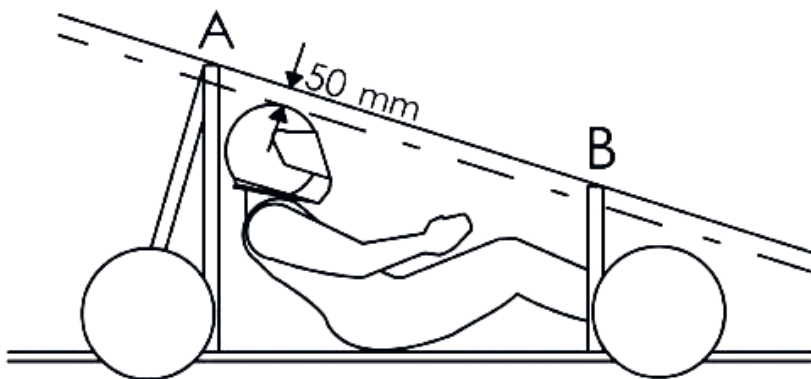
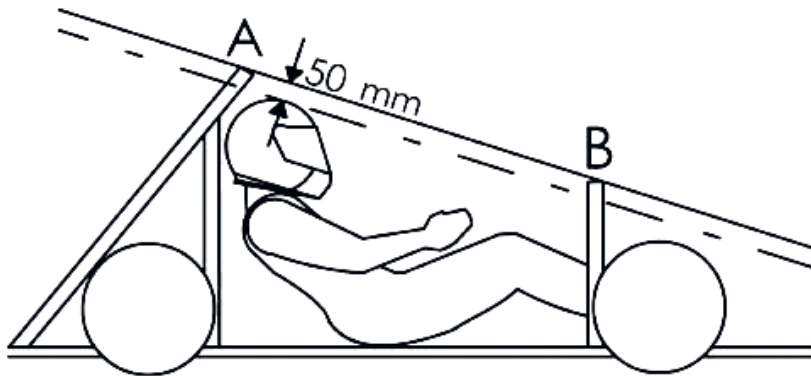
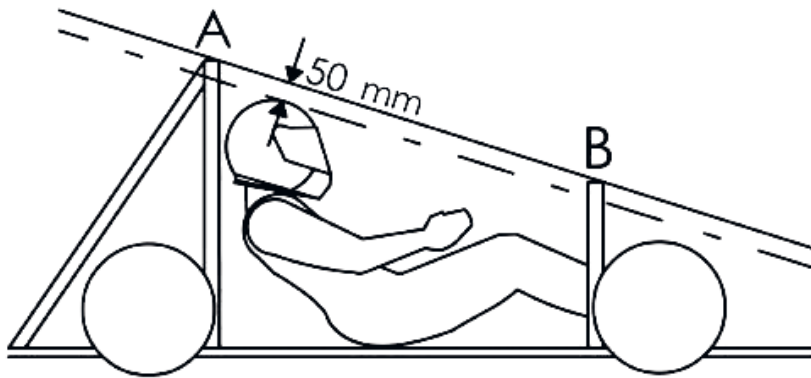
- T8.1. Alles vóór het schot in T7.9 moet gemakkelijk vervormbaar zijn.
- T8.2. De carrosserie aan de voor- en zijkanten van de bestuurdershelm moet lager zijn dan de onderkant van de vizieropening van de bestuurdershelm.
- T8.3. Geen enkel deel van de carrosserie mag hoger zijn dan 150 mm onder de bovenkant van de achterste rolbeugel.
- T8.4. De voor- en achterbanden moeten beschermd zijn tegen aanrijdingen. De kart is voorzien van zelfgebouwde en door de Technische Commissie goedgekeurde bumpers of van standaard kartbumpers die te bestellen zijn via Cees Bak (ceesbat@gmail.com).

T9 - Remmen

- T9.1. De remmen worden onderworpen aan een krachttest van 300 N die horizontaal naar voren wordt uitgeoefend vanaf de bovenkant van de rolbeugel met de auto op een vlak asfalt/betonnen oppervlak. De auto mag niet bewegen. Alle bestuurders moeten in staat zijn deze remkracht te produceren. Dit wordt steekproefsgewijs gecontroleerd buiten de keuring om.
- T9.2. Beide wielen op de achteras moeten van hetzelfde type rem zijn voorzien, zodat de auto in een rechte lijn afremt.
- T9.3. De bestuurder moet de remmen kunnen bedienen met de linkervoet.

T10 - Rolbeugels

- T10.1. Het voertuig moet voor- en achterrolbeugels hebben die bescherming bieden overeenkomstig de hier getoonde diagrammen - het gehelmde hoofd van alle bestuurders moet zich ten minste 50 mm onder de lijn A-B bevinden, zoals afgebeeld. Zie figuur A.
- T10.2. Rolbeugels moeten stevig aan het chassis van het voertuig worden bevestigd door middel van mechanische bevestigingen of lassen. De bevestiging van de rolbeugel aan het chassis en de punten op het chassis waarmee de rolbeugels worden verbonden, moeten voldoende sterk zijn en indien nodig worden versterkt om te voorkomen dat ze falen bij een incident waarbij de auto over de kop slaat. Lijmen/verbinden van rolbeugels aan het chassis zonder mechanische bevestigingen of lassen is niet toegestaan.
- T10.3. Een centrale driehoekige brace of twee zijdelingse driehoekige braces moeten de achterste rolbeugel met het chassis verbinden. Deze braces moeten aan het ene uiteinde aan het chassis van het voertuig zijn bevestigd en aan het andere uiteinde niet meer dan 200 mm van de bovenkant van de rolbeugel, en moeten belasting in alle richtingen kunnen weerstaan. De hoek tussen de achterste rolbeugel en de brace(s) moet minimaal 25 graden zijn.



T10.4. Alle achterste rolbeugels en braces moeten worden gemaakt van cirkelvormig staal, met een minimale buitendiameter van, hoofdbeugel - 25 mm, braces - 19 mm en een minimale wanddikte van 1,5 mm.

Veiligheidsaanwijzing – De organisatie behoudt zich het recht voor om voor inspectie-doeleinden een gat van 4 mm diameter in elke rolbeugel te boren. Teams moeten vermijden om zelf gaten in rolbeugels te boren, omdat dit de structuur verzwakt.

T10.5. Niet-structurele carrosserie samen met voor- en achterwielen mogen niet worden beschouwd als onderdeel van de rolbeugel. De bovenste 150 mm van de rolbeugel mag geen kuip of ander aerodynamisch hulpmiddel hebben.

T10.6. De achterste rolbeugel en de verstevigingsstructuur moeten in de auto doorlopen tot minstens het niveau van de bevestigingspunten van de schouderriem van de bestuurder.

T11 - Veiligheidsuitrusting

T11.1. Het voertuig moet twee spiegels hebben, elk met een minimale oppervlakte van 2250 mm², die buiten de carrosserie zijn gemonteerd en een breed gezichtsveld kunnen bieden. Kappen zijn toegestaan, maar moeten alleen aan de achterzijde (niet-reflecterende zijde) van de spiegel zelf worden bevestigd. Camerasystemen ter vervanging van achteruitkijkspiegels zijn toegestaan.

T11.2. Het voertuig moet een duidelijk hoorbare claxon hebben.

T11.3. Er moet een werkschakelaar van minimaal 48 volt en 100 ampère nominaal aanwezig zijn. De schakelaar moet duidelijk zichtbaar en gemakkelijk toegankelijk zijn voor de bestuurder of baanassistenten, zowel van binnen als buiten het voertuig. Indien nodig mogen er twee schakelaars worden geïnstalleerd. De aan/uit-standen moeten duidelijk worden aangegeven. Indirecte bediening van de schakelaar is niet toegestaan.

T11.4. Het voertuig moet zijn uitgerust met een veiligheidsharnas met minimaal drie bevestigingspunten en een breedte van 50 mm. De bevestigingspunten van de schouderriem van het harnas moeten zich dicht bij de schouderhoogte en nekbreedte bevinden (ongeveer 150 mm). De heupgordels moeten volledig kunnen worden aangespannen voordat de schoudergordels worden aangespannen en moeten volledig om de schoot van de bestuurder kunnen worden aangespannen zonder extra vulling voor de bestuurder. De gordel moet stevig bevestigd zijn aan het chassis d.m.v. bouten.

T11.5. Bij een rugleuninghoek van 45 graden of meer is een vierpunts gordel vereist. Bij een rugleuninghoek van 30 graden of meer in combinatie met een voorlip van 15 graden of meer is een minimum vierpunts gordel vereist. Bij een rugleuninghoek van minder dan 45 graden en een voorlip van minder dan 15 graden is een vierpunts gordel vereist. Gebruik bij twijfel een vierpunts gordel.

T11.6. Er moet een niet-knipperend rood remlicht worden gemonteerd dat duidelijk zichtbaar is voor achteropkomend verkeer.

T11.7. De aandrijving moet worden afgeschermd om te voorkomen dat vingers, haar en kleding bekneld raken. Zie innovatieopdracht 'kettingkast' op pagina 14.

T11.8. Het gebruik van borgmoeren op veiligheids-kritische onderdelen, waaronder veiligheidsharnassen, rolbeugels, wielen, stuur- en remsystemen, is verplicht.

T12 - Stuurinrichting

- T12.1. De stuurinrichting moet minimale speling hebben.
- T12.2. De stuurinrichting moet soepel kunnen bewegen van links naar rechts, zonder dat de wielen de carrosserie raken.
- T12.3. De besturing moet uitsluitend via mechanische verbindingen plaatsvinden.
- T12.4. De besturing moet alleen via de voorwielen worden uitgevoerd.

T13 - Elektronica

- T13.1. Het gaspedaal moet voorzien zijn van een veer die het naar de ruststand brengt.
- T13.2. Elektronische motorcontrollers mogen de spanning van de accu niet verhogen. Dit betekent dat de spanning over de motorpolen op geen enkel moment hoger mag zijn dan de spanning over de accupolen.
- T13.3. Er moet een beveiligde schakelaar of onderbreker aanwezig zijn in het hoofdstroomcircuit, met een beoordeling van 100 ampère of meer. Deze schakelaar wordt al geleverd door de meegeleverde accu (gecodeerde schakelaar), deze moet altijd toegankelijk zijn en mag niet worden afgedekt door de carrosserie. Als het ontwerp niet toestaat dat de meegeleverde accuschakelaar toegankelijk is, moet er een secundaire schakelaar worden geïnstalleerd die toegankelijk is en duidelijk gemarkeerd.
- T13.4. Alle elektrische verbindingen moeten degelijk en correct zijn uitgevoerd. Het gebruik van ducttape of plakband is niet toegestaan. Kabels dienen te zijn weggewerkt in kabelgoten of PVC-buizen. De elektronica-unit moet beschermd zijn tegen regen en stof, en met bouten aan het frame worden bevestigd (niet met ty-raps). Bedieningselementen zoals schakelaars bij het stuur moeten in een beschermde behuizing zijn geplaatst.
- T13.5. Alle bedrading en elektrische componenten moeten geschikt zijn voor het beoogde gebruik.
- T13.6. Laagspanningshulpcircuits moeten worden beveiligd met een eigen zekering (meestal 5A of minder).

T14 - Overige Bepalingen

- T14.1. Communicatie met de auto of bestuurder is alleen toegestaan via verbale middelen (bijv. radio) of visuele middelen (pitbord).
- T14.2. Telemetrie en alle communicatiesystemen moeten werken binnen de nationaal wettelijke frequenties en vermogensniveaus.
- T14.3. Communicatiesystemen tussen bestuurder en paddock moeten handsfree zijn. Alle objecten in de bestuurdersruimte, behalve de primaire bedieningselementen van het voertuig, moeten op een veilige en adequate manier worden vastgezet. Geen enkel object mag aan het veiligheidsharnas worden bevestigd.
- T14.4. Er moeten voorzieningen worden getroffen voor de bevestiging van een tijdwaarnemings-transponder, die bij evenementen wordt verstrekt, inclusief een montagebeugel. Deze moet verticaal aan het voertuig worden gemonteerd, aan de buitenkant van de carrosserie. De transponder moet zich bevinden tussen de vooras en het startnummer, op ashoogte, en een duidelijk zicht hebben op de grond. Het gebruik van kappen is niet toegestaan.
- T14.5. Camera's moeten stevig mechanisch aan het voertuig worden bevestigd. Camera nooit op de helm bevestigen.
- T14.6. De hijs- of tilpunten voor gebruik door bergingsmarshals moeten duidelijk worden gemarkeerd. De punten moeten zorgen voor een evenwichtige lift van het voertuig in wedstrijdconditie, zonder de aanwezigheid van de bestuurder.

Contact

Voor informatie over de online bouwhandleiding, het technisch reglement en vmbo-lesmateriaal

- Cees Bak, CBAT
06 – 10.97.77.35
Ceescbat@gmail.com

Voor vragen over het lesmateriaal voor havo, vwo en Technasium

- Mecheline Leijten, redesign.life Foundation
06 – 28 94 16 77

Voor bestellen van kartonderdelen

- Martijn Bros, The Grid
06 – 22.60.23.11
www.thegrid-racing.com

Voor vragen over veiligheid op de baan en teamkleding

- Hans Nooij
06 – 20 43 66 98
hans.nooij@tatasteeleurope.com

Voor algemene vragen over GreenKarting

- Erik de Mink, Techportal.nl
06 – 53 73 75 63
erik.de-mink@tatasteeleurope.com

Partners:



Colofon

De inhoud van deze handleiding is met uiterste zorgvuldigheid samengesteld. Echter stichting Techno Challenge is niet verantwoordelijk noch aansprakelijk voor fouten of mogelijk misleidende informatie. Teksten uit deze uitgave mogen met bronvermelding vrij worden gebruikt voor onderwijsdoeleinden.

© 2025 8e druk, februari 2025

Tekst: Stichting Techno Challenge, Tata Steel.

Vormgeving: Fonts + Files, Haarlem.

Fotografie: Stichting Techno Challenge en Sluitersfotografie.nl

ZET DE GROENE WERELD AAN



Mens & Gezondheid

Voeding & Natuur

Hi-Tech & Science

Wonen, Werken & Verkeer

Ontwerp, Productie & Wereldhandel

Digitaal, Media & Entertainment

Energie, Water & Veiligheid



Scan de QR-code en doe de test

Ontdek in welke werelden jij straks aan de slag kunt met een technisch profiel.